

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04307773  
PUBLICATION DATE : 29-10-92

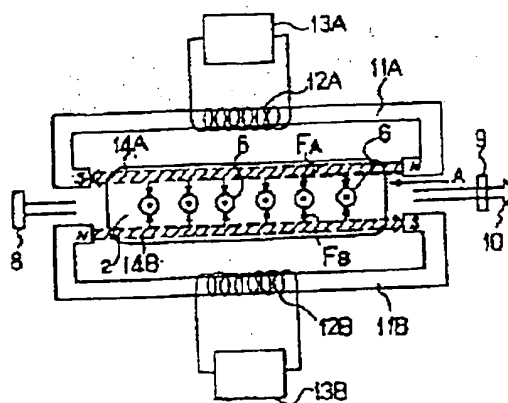
APPLICATION DATE : 04-04-91  
APPLICATION NUMBER : 03071323

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : YAMAMOTO YOSHIHIKO;

INT.CL. : H01S 3/03 H01S 3/097 H01S 3/134

TITLE : GAS LASER DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent discharge from being expanded as well as to obtain a stable gas laser even if there is consumption of electrodes.

CONSTITUTION: A gas laser consists of first and second magnetic materials 11A and 12B and first and second coils 12A and 12B wound on these magnetic materials 11A and 11B and is provided with a magnetic field generating means, which is arranged in the vicinities of a cathode 1 and an anode 2 and generates a magnetic field to make a current, which is made to flow from the anode 2 to the cathode 1, act in the directions of the axial lines of the electrodes 1 and 2, and a magnetic field control means, which controls currents to be made to flow through the coils 12A and 12B and controls the intensity of the magnetic field generated by the magnetic field generating means.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-307773

(43) 公開日 平成4年(1992)10月29日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S	3/03			
	3/097			
	3/134	8934-4M		
		8934-4M	H 0 1 S	3/03
		8934-4M		3/097
				Z
				A
審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)				

(21) 出願番号 特願平3-71323

(22) 出願日 平成3年(1991)4月4日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡田 淳一郎

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社伊丹製作所内

(72) 発明者 山本 吉彦

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社伊丹製作所内

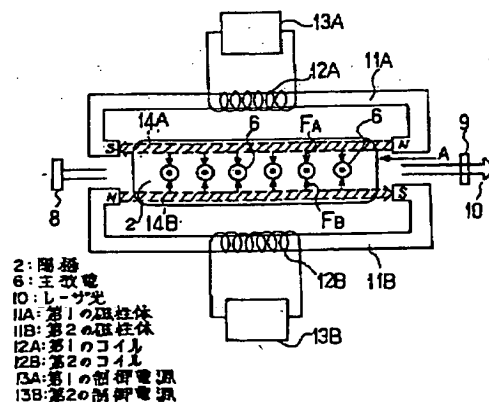
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 ガスレーザ装置

(57) 【要約】

【目的】 放電が拡張することを防止するとともに、電極の消耗があっても安定したガスレーザ装置を得る。

【構成】 第1および第2の磁性体11A、11Bと、これら磁性体11A、11Bに巻回された第1および第2のコイル12A、12Bとかなり陰極1および陽極2の近傍に配置され陽極2から陰極1に流れる電流を電極1、2の軸線方向に作用させる磁界を発生させる磁界発生手段と、第1および第2のコイル12A、12Bに流れる電流を制御し磁界発生手段で発生する磁界の強さを制御する磁界調整手段とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 励起用主放電を形成するために陰極と陽極とが対向してなる主放電電極を有するガスレーザ装置において、前記主放電電極の長手方向両側にそれぞれ配設された第1および第2の磁性体と、これら第1および第2の磁性体にそれぞれ巻回された第1および第2のコイルとからなり、前記主放電電極の長手方向両側にそれぞれ反対方向の磁界を生じさせ前記陽極から前記陰極に流れる電流を主放電電極の中心軸線方向側にそれぞれ作用させる磁界発生手段と、前記第1コイルおよび前記第2のコイルに流れる電流を制御し前記第1の磁性体および前記第2の磁性体で発生する磁界の強さをそれぞれ制御する磁界調整手段とを備えたことを特徴とするガスレーザ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、励起用主放電を形成するために陰極と陽極とが対向してなる主放電電極を有するガスレーザ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来のガスレーザ装置としてエキシマレーザ装置を示す概略構成図であり、図において、1は陰極、2は陰極と所定の間隔をもって配置され、陰極1とともに主放電電極を構成する陽極、3は充電用高圧電源、4は一端を充電用高圧電源3に接続し、他端を陰極1に接続する充電用コンデンサC<sub>1</sub>、5は一端を陰極1に接続し、他端を陽極2に接続する放電用コンデンサC<sub>2</sub>、6は陰極1と陽極2との間に発生する主放電、7はサイラトロン等のスイッチ、8、9は陰極1と陽極2とからなる主放電電極の長手方向両端に設けられた全反射ミラーTR、および部分反射ミラーPR、10はレーザ光である。

【0003】 陰極1と陽極2とは図示しない筐体内に配置され、クリプトンKr、キセノンXe、アルゴンAr等の希ガスとフッ素F、塩素Cl等のハロゲンガスとからなるレーザ媒質がヘリウムHeまたはネオンNeからなるバッファガスで希釈されてその筐体内に充填されている。

【0004】 上記のエキシマレーザ装置においては、充電用高圧電源3により充電用コンデンサC<sub>1</sub>が充電される。そこで、スイッチ7をターンさせると、充電された充電用コンデンサC<sub>1</sub>により充電用コンデンサC<sub>2</sub>が充電される。この充電用コンデンサC<sub>2</sub>の充電に伴って、その端子電圧が上昇し、同時にこの電圧が陰極1と陽極2との間に印加される。この電圧が所定の電圧値に達すると主放電6が生じ、このとき陽極2から陰極1に向かって電流6aが流れる。

【0005】 レーザ媒質がクリプトンKrとフッ素Fとから構成された場合、基底状態にあり相互作用のなかったKrとFとが主放電6により反応し、フッ化クリプト

ンKrFからなるエキシマ分子が生成する。このエキシマ分子は寿命が短く、すぐに基底状態に戻り、元のKrとFとに分かれる。この過程で紫外光が放出され、この紫外光を全反射ミラー（TR）8と部分反射ミラー（PR）9との間で往復させて増幅させることにより、レーザ光10を取り出す。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来のエキシマレーザ装置は以上のように構成されているので、反応性の高いハロゲンガスを用いていることから電極等の金属部の劣化が生じ、さらに数十ナノ〜数百ナノ秒のパルス放電で数KAのピーク電流が流れるために、陰極1、陽極2の消耗が激しく、例えば陰極1、陽極2が図4（a）の形状から中心部が消耗した凹部形状の図4（b）に示したものに变化する。そして、放電6が陰極1、陽極2の凸側に移動するために、放電幅がX<sub>1</sub>からX<sub>2</sub>に拡大し、かつ中空の放電状態になり、ビームパターンが乱れる他、レーザ出力が低下するといった課題があった。

【0007】 この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、放電領域の拡大を防止できるとともに、安定したレーザ光を発生するガスレーザ装置を得ることを自的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明に係るガスレーザ装置は、主放電電極の長手方向両側にそれぞれ配設された第1および第2の磁性体と、これら第1および第2の磁性体にそれぞれ巻回された第1および第2のコイルとからなり、前記主放電電極の長手方向両側にそれぞれ反対方向の磁界を生じさせ陽極から陰極に流れる電流を主放電電極の中心軸線方向側にそれぞれ作用させる磁界発生手段と、前記第1コイルおよび前記第2のコイルに流れる電流を制御し前記第1の磁性体および前記第2の磁性体で発生する磁界の強さをそれぞれ制御する磁界調整手段とを備えたものである。

## 【0009】

【作用】 この発明においては、磁界発生手段で生じた主放電電極の長手方向両側面部の磁界を、磁界調整手段でその強さを調整することにより、主放電電極の所定の位置にレーザ光を閉じ込めることができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図について説明する。図1はこの発明の一実施例を示す、放電空間の中心面から陽極2側を見た平面図、図2は図1の矢印Aから見た図であり、図3と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。

【0011】 図において、11AはN極、S極を有する磁性材料で構成された第1の磁性体、12Aはこの第1の磁性体11Aに巻回された第1のコイル、11BはN極、S極を有する磁性材料で構成された第2の磁性体、12Bはこの第2の磁性体11Bに巻回された第2のコ

イルで、これら第1の磁性体11Aおよび第1のコイル12Aからなる第1の磁界発生手段と、第2の磁性体11Bおよび第2の12Bからなる第2の磁界発生手段により、主放電電極の軸線方向に互いに反対方向の磁界が発生するようになっている。

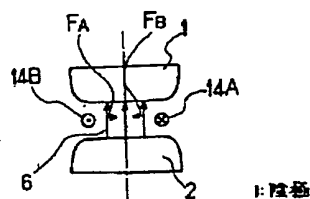
【0012】13Aは第1のコイル12Aに接続され第1のコイル12Aに流す電流量を制御する第1の磁界調整手段としての第1の制御電源、13Bは第2のコイル12Bに接続され第2のコイル12Bに流す電流量を制御する第2の磁界調整手段としての第2の制御電源である。

【0013】上記のように構成されたガスレーザ装置においては、第1の磁性体11AのN極からS極に向かう第1の磁界14Aと主放電電極の長手方向の一方の側面部において発生する主放電6に伴う電流6aとがフレミングの左手の法則により、図2に示すように電流6aに力Faが作用する。

【0014】第2の磁性体11BのN極からS極に向かう第2の磁界14Bと主放電電極の長手方向の一方の側面部において発生する主放電6に伴う電流6aとがフレミングの左手の法則により、図2に示すように電流6aに力Fbが作用する。この力Fa、Fbとが主放電電極の長手方向側面部における電流6aに作用し、電流6aを主放電電極の中心方向に戻すことになる。すなわち、主放電電極の長手方向側面部は等価的にインダクタンスが大であるため電流6aが流れにくくなる一方、中心部は等価的にインダクタンスが小さく、電流6aが流れ易くなる。

【0015】一方、陰極1および陽極2の放電面は時間が経過するとともに消耗するが、そのとき陰極1および陽極2の中心軸線に対して左右対称に消耗しないときには、第1の制御電源13Aおよび第2の制御電源13Bをそれぞれ独立に動作させ、第1のコイル12Aに流す電流量および第2のコイル12Bに流す電流量をそれぞれ独立に制御し、図2の放電領域の左右の磁界の強さを

【図2】



1: 陰極

調整することにより、主放電の中心軸線を陰極1および陽極2の中心軸線と常に一致させることができ、長時間に亘り安定化したレーザ光が生じる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、このガスレーザ装置によれば、磁性体とこの磁性体に巻回されたコイルとからなり、主放電電極の近傍に配置され主放電電極の長手方向両側に陽極から陰極に流れる電流を主放電電極の中心軸線方向に作用させる互いに反対向きの磁界をそれぞれ発生させる磁界発生手段と、コイルに流れる電流を制御し前記磁界発生手段で発生する磁界の強さを制御する磁界調整手段とを備えたことにより、主放電の中心軸線を陰極および陽極の中心軸線と一致させた状態で主放電を陰極および陽極間に閉じ込めることができ、長期間にわたって安定したレーザを発生させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す平面図である。

【図2】図1の陰極および陽極を矢印Aから見た図である。

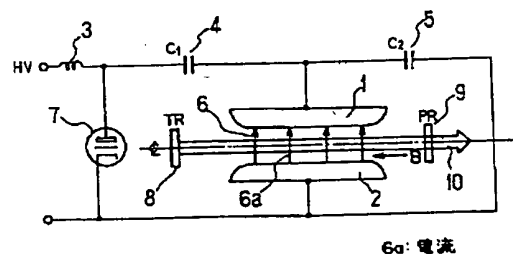
【図3】従来のエキシマレーザ装置の構成図である。

【図4】図3の陰極および陽極を矢印Bから見た図である。

【符号の説明】

- 1 陰極
- 2 陽極
- 6 主放電
- 6a 電流
- 10 レーザ光
- 11A 第1の磁性体
- 11B 第2の磁性体
- 12A 第1のコイル
- 12B 第2のコイル
- 13A 第1の制御電源
- 13B 第2の制御電源

【図3】

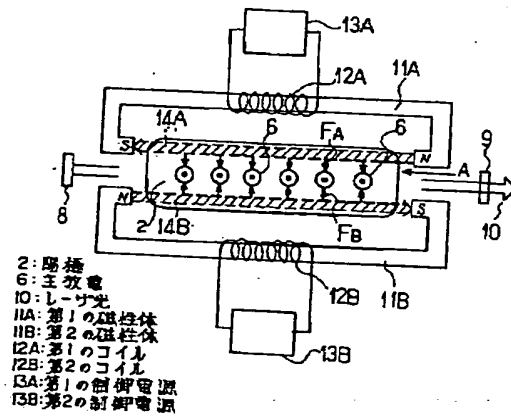


6a: 電流

(4)

特開平4-307773

【図1】



【図4】

